

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI  
(c) 2004 Thomson Derwent. All rts. reserv.

007040344

WPI Acc No: 1987-040341/ 198706

**Aluminium stabilised super conductive wire mfr. - supplying super  
conductive and metallic wire from extruder nipple and coating purity  
aluminium around surfaces NoAbstract Dwg 3/5**

Patent Assignee: FURUKAWA ELECTRIC CO LTD (FURU )

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 61296607	A	19861227	JP 85138156	A	19850625	198706 B

Priority Applications (No Type Date): JP 85138156 A 19850625

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 61296607	A		9		

Derwent Class: P51; X12

International Patent Class (Additional): B21C-023/26; H01B-012/02;  
H01B-013/00

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

3/7/18

DIALOG(R)File 347:JAPIO

(c) 2004 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

02082507

MANUFACTURE OF ALUMINUM STABILIZED SUPERCONDUCTOR

PUB. NO.: 61-296607 A]

PUBLISHED: December 27, 1986 (19861227)

INVENTOR(s): MIYAUCHI MICHIO

APPLICANT(s): FURUKAWA ELECTRIC CO LTD THE [000529] (A Japanese Company or Corporation), JP (Japan)

APPL. NO.: 60-138156 [JP 85138156]

FILED: June 25, 1985 (19850625)

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭61-296607

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

H 01 B 13/00  
B 21 C 23/26  
// H 01 B 12/02

識別記号

HCS

庁内整理番号

F-7037-5E  
7415-4E  
7227-5E

⑭ 公開 昭和61年(1986)12月27日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 アルミ安定化超電導線の製造法

⑯ 特 願 昭60-138156

⑰ 出 願 昭60(1985)6月25日

⑱ 発 明 者 宮 内 理 夫 日光市清滝町500番地 古河電気工業株式会社日光電気精銅所内

⑲ 出 願 人 古河電気工業株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 箕 浦 清

## 明 細 書

1. 発明の名称 アルミ安定化超電導線の製造法

2. 特許請求の範囲

(1) 押出機のニップルより銅被覆超電導線と金属線を、間隔を設けてダイスの押出断面の対称位置に供給し、その周面に高純アルミを押出被覆することを特徴とするアルミ安定化超電導線の製造法。

(2) 金属線に被覆材と同材質の高純アルミ線又は非磁性の高強度補強線を用いる特許請求の範囲第1項記載のアルミ安定化超電導線の製造法。

(3) 押出機にニップルで押出被覆する高純アルミの流れを分流する回転ホイール型押出機を用いる特許請求の範囲第1項又は第2項記載のアルミ安定化超電導線の製造法。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明はアルミ安定化超電導線の製造法に関

し、特に超電導線の偏心したアルミ安定化超電導線及び強化のための補強線を有し、かつ超電導線の偏心したアルミ安定化超電導線を製造するものである。

従来の技術

超電導線の安定化材には一般に高純度銅が用いられているが、極低温では銅より高純アルミの方が電気抵抗が小さく、安定化材としては銅より高純アルミの方が優れている。しかし高純アルミは超電導線と変形抵抗が著しく異なるため、複合加工が困難である。そこでアルミ安定化超電導線(以下ALSCと略記)の製造法としてアルミ線と銅安定化超電導線(以下SCと略記)の複合撚線や、アルミ線とSCの半田付けなどが提案されているが、何れも量産性、経済性、品質面で不利であり実用化されていない。

最近押出でSCの周囲にアルミを被覆するALSCの製造法が開発されて実用化されている。この製造法は通常のラム式プレスやケーブルシース用プレスによつて高純アルミをSCの周囲

に押出被覆するもので、アルミとSCのように変形抵抗の著しく異なる材料の複合加工法としては有利な方法である。

#### 発明が解決しようとする問題点

SCの周囲にアルミを押出被覆したA<sub>2</sub>SCは何れも断面の中心にSCが配置されている。これは通常の押出機がダイス近傍でアルミ圧力が静水圧状態となるように装置が設計されている。ところから、SCを断面の中心にしか配置できないためである。こればA<sub>2</sub>SCに限らず押出法で製造する複合材の共通の問題で、その用途が制限されている。SCが偏心したA<sub>2</sub>SCを得るには、

- (1)大きな断面積で押出加工した後、切削する方法
  - (2)断面が対称となるように2つの製品を貼合せて押出し、その後分離する方法。
  - (3)ダイスにアルミの逃げ穴を設けてアルミフローをコントロールする方法。
- 等が提案されているが、(1)の方法は材料ロスが

#### 問題点を解決するための手段

本発明はこれに鑑み種々検討の結果、SCが偏心したA<sub>2</sub>SCや強化のための補強線と偏心したSCを有するA<sub>2</sub>SCを工業的規模で容易に製造することができるA<sub>2</sub>SCの製造法を開発したもので、押出機のニップルよりSCと金属線を間隔を設けてダイスの押出断面の対称位置に供給し、その周囲に高純アルミを押出被覆することを特徴とするものである。

#### 作用

本発明は上記の如く、A<sub>2</sub>SCの断面において偏心したSCと対称の位置に金属線を配置して、押出しにおけるアルミフローをコントロールすることにより、SCの偏心したA<sub>2</sub>SC及び強化のための補強線を有し、かつSCの偏心したA<sub>2</sub>SCの製造を可能にしたものである。金属線の位置や形状は押出断面において対称となるように決める必要があり、この条件が満たされれば形状はどのようなものでもよい。また金属線としてはA<sub>2</sub>SCの特性を損なわないもの、例え

大きくコストアップになり、(2)の方法はSCが片面に露出している場合には有利であるか、露出していない場合には(1)と同様コストアップになる。(3)の方法は逃げ穴の位置、大きさ、形状等をいちいち実験的に決めなければならない。

またニップルに偏心した穴をあけてSCが偏心したA<sub>2</sub>SCを製造することも考えられるが、次の理由により不可能である。即ち偏心ニップルから供給されたSCはアルミ圧力によつてダイス中心に向かう圧力を受け、これがSCに対して把持力として働く。一方ダイスからは前方への押出力が働くから両者によりSCは引張破断を起す。

更に高純アルミは強度が低いため、一般に使われているSCに代えてA<sub>2</sub>SCを使用しようとしても、その寸法を大きくするか、新たなコイル設計をしなければならず、直接置換することはほとんどできない。このためA<sub>2</sub>SCの使用は軽量化など多くの利点があるにもかかわらず、一部にしか使用されていない。

ば被覆材と同材質の高純アルミやSCを用い、更には高強度非磁性材を用いて補強材の役目を持たせれば、これによりA<sub>2</sub>SCの小型化が可能並進になる。

本発明に用いる押出機は特に限定するものではないが、小サイズのA<sub>2</sub>SCを生産するためには、押出比の点から回転ホイール型押出機が適しており、これによれば長尺材を連続して製造することができる。

#### 実施例(1)

第1図に示すように直径1.0mmのSC(1)と、被覆材と同材質の金属線(2)を押出断面の対称位置に供給し、これに純度99.999%の高純A<sub>2</sub>を押出被覆し、第2図に示すように断面形状が巾8mm、厚さ4mmの矩形アルミ安定化層(3)内に偏心したSC(1)を有するA<sub>2</sub>SCを製造した。

押出被覆には、第3図に示すように駆動ホイール(4)上に押出室(6)を設けた固定シューブロック(5)を取付け、駆動ホイール(4)と固定シューブロック(5)間に押出被覆材(7)の導入口を形成し、

押出室(6)の一端にダイス(8)を取付け、他端にニッブル(9)を取付けた回転ホイール型押出機を使用した。押出被覆材(7)には上記高純A $\alpha$ のビレットを押出加工した直径9.5mmのフィードストックを用い、図に示すようにSC(1)と金属線(2)をそれぞれサプライポヒン(10)(11)から繰出し、研磨洗浄装置(12)(13)を通した後、Arガスを流して無酸化雰囲気としたパイプ(14)を通し、ニッブル(9)から押出室(6)内に挿入して第1図に示すようにSC(1)と金属線(2)をダイス(8)の押出断面の対称位置に供給した。一方被覆材(7)は導入口から駆動ホイール(4)の周面に設けたエンドレス溝の摩擦力によつて溝をふさぐアパートメント近傍に形成した押出室(6)内に圧入する。ここでニッブルはSC(1)と金属線(2)を通す通路と、被覆材(7)を分流してダイス方向の流れに変える働きをする。

このようにしてホイールの回転数5rpm、被覆材である高純A $\alpha$ の温度を400℃として、押出室においてSCと金属線の周囲に被覆材を

押出被覆した。これを冷却器(15)に通した後、巻取機(16)に巻取つた。この押出被覆においてSCの表面はCuであり、金属線の表面はA $\alpha$ であるため接合はA $\alpha$ -CuとA $\alpha$ -A $\alpha$ となり、予備加熱することなく容易に接合した。また得られたA $\alpha$ SCのSCの位置のずれは長手方向にわたつて±5%以内であり、金属線は同材質のため位置のずれは問題にならない。

#### 実施例(2)

実施例(1)において金属線に補強材として直径1.0mmの0.1%耐力60Kg/mm<sup>2</sup>の析出硬化型ステンレス線を用い、第4図に示すように断面形状が巾8mm、厚さ4mmの矩形アルミ安定化層(3)内にSC(1)と金属線(2)が対称位置にあるA $\alpha$ SCを製造した。

この場合金属線と被覆との接合には、金属線を研磨洗浄装置を通した後、ニッブルに挿入するまでの間で予備加熱する必要があり、最も良好な接合を得るための予備加熱温度は400〜500℃であつた。このようにして得られた

A $\alpha$ SCのSCと金属線の位置のずれは長手方向にわたつて±5%以内であつた。金属線としての補強材はSCとほぼ同等の強度を有する材料を用いることが望ましく、このような材料からなる金属線はアルミフローのコントロールが容易であり、用途によつては同じSCを用いることも可能である。

以上第2図及び第4図に示すように断面形状のSC及び金属線を用いた断面矩形形状のA $\alpha$ SCの製造法について説明したが、これに限るものではなく、例えば第5図(1)(2)に示すように、SC(1)と金属線(2)が対称位置及び形状であればSC(1)と金属線(2)の断面形状は丸形であつても良く、更にA $\alpha$ SCの断面形状も矩形、円形、長円形等種々の形状とすることができる。また押出しに回転ホイール型押出機を用いた例について説明したが、その他の押出機を用いても同様にA $\alpha$ SCを製造することができる。

#### 発明の効果

本発明によればSCが偏心したA $\alpha$ SC及び

SCが偏心すると共に強化されたA $\alpha$ SCが容易に製造することができる顕著な効果を奏するものである。

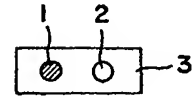
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明製造法におけるSCと金属線の押出断面の配置図、第2図は本発明製造法により造られたA $\alpha$ SCの一例を示す断面図、第3図は本発明製造法の一製造工程を示す説明図、第4図は本発明製造法により造られたA $\alpha$ SCの他の一例を示す断面図、第5図(1)(2)は本発明製造法により造られる他のA $\alpha$ SCの断面形状を示すもので、(1)は角形のSC及び金属線を用いた断面矩形形状のA $\alpha$ SC、(2)は角形のSC及び金属線を用いた断面形状のA $\alpha$ SC、(3)は円形のSC及び金属線を用いた断面長円形状のA $\alpha$ SCを示す。

- |             |          |
|-------------|----------|
| 1 SC        | 2 金属線    |
| 3 安定化層      | 4 駆動ホイール |
| 5 固定シューブロック |          |
| 6 押出室       | 7 被覆材    |

- 8    ダイス                      9    ニツプル  
 10, 11   サプライホビン  
 12, 13   洗浄装置    14   パイプ  
 15   冷却器                      16   巻取機

第 4 図



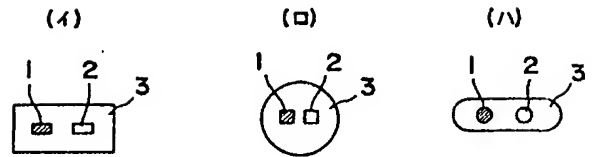
代理人

弁理士

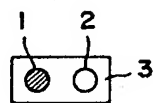
箕浦 清



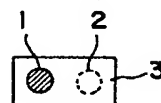
第 5 図



第 1 図



第 2 図



第 3 図

